

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-005805

(43)Date of publication of application : 11.01.1991

(51)Int.Cl.

G06F 3/03
G06K 11/08

(21)Application number : 01-139887

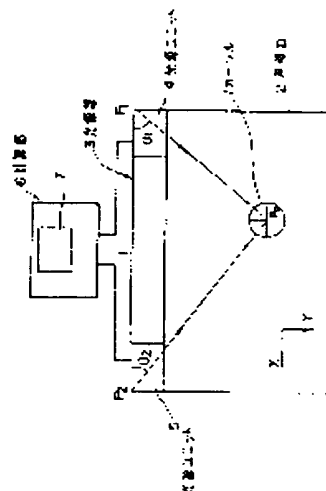
(71)Applicant : WACOM CO LTD
(72)Inventor : MURAKAMI AZUMA
SAITO NORIO

(54) OPTICAL TWO-DIMENSIONAL COORDINATE INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To freely input a graphic existing in an arbitral flat area which is either wide or narrow by providing a light-reflecting type cursor and a moving light source and inputting a coordinate based on the principal of triangulation by means of the angular scanning of a laser beam.

CONSTITUTION: The light-reflecting type cursor 1 is arranged in such a way that it can move within a finite area along a comparatively narrow XY coordinate surface 2 having a given size. The moving light source part 3 is loaded on the upper edge part of the coordinate surface 2, and the light source part 3 has a pair of light source units 4 and 5. The distance of the light source units 4 and 5 can be adjusted in accordance with the width of the given coordinate surface area. The laser beam is made incident on the light-reflecting type cursor 1 arranged on the arbitral coordinate surface from a pair of light source units 4 and 5 which are separately arranged, and the coordinate is inputted by the principal of triangular measurement by using the reflection. Thus, the device can be applied to the two dimensional coordinate surface having the arbitral area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-5805

⑬ Int. Cl.⁵

G 06 F 3/03
G 06 K 11/08

識別記号

3 3 0 G

庁内整理番号

7629-5B

⑭ 公開 平成3年(1991)1月11日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光学式2次元座標入力装置

⑯ 特 願 平1-139887

⑰ 出 願 平1(1989)6月1日

⑱ 発 明 者 村 上 東 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム内

⑲ 発 明 者 齊 藤 典 生 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム内

⑳ 出 願 人 株式会社ワコム 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 晴敏

明 細 書

1. 発明の名称

光学式2次元座標入力装置

2. 特許請求の範囲

1 入力すべき座標を指定する為に、与えられた寸法を有する2次元座標面上に沿って移動可能に配置され、中心軸に向う光路に沿った入射光線を反射し反射光線を該光路に沿って逆進させる為の反射型カーソルと、

該座標面上に設置され、基準線上において離間する二点から該座標面に沿って角的に走査しながら入射光線を発し且つ入射光線が該光路に一致した時カーソルにより反射され逆進して来る反射光線を受光し出力信号を発生する為の一对の光源ユニットを含み、さらに該一对の光源ユニットを基準線に沿って互いに相対的に移動させ該座標面の寸法に合わせて該二点間の距離を設定する為の可動型光源部と、

該出力信号に基づいて、該二点及びカーソルの中心軸間を結ぶ光路の各々と基準線とのなす角を計

算し、これら計算された角度値及び該二点間距離の値を用いて三角測量の原理に従ってカーソルにより指定された座標を計算する為の計算部とからなる光学式2次元座標入力装置。

2 該可動型光源部は基準線を規定する長手の基板部材と、基板部材の端部に固定された固定光源ユニットと基準線に沿って移動可能な可動光源ユニットを含む請求項1に記載の光学式2次元座標入力装置。

3 該可動型光源部は可動光源ユニットを自動的に移動させる為の駆動部材を含む請求項2に記載の光学式2次元座標入力装置。

4 該駆動部材は可動光源ユニットに押通しているリードスクリューと、該リードスクリューを回転する為の電動機と、電動機の回転量を制御する事により該二点間距離を所望の値に設定する為の制御回路を有する請求項3に記載の光学式2次元座標入力装置。

5 各光源ユニットは入射光線を発生する為のレーザ光源と、入射光線を角的に走査する為の回

転反射鏡と、カーソルに反射されて戻ってきた反射光を受光し検出信号を発生する為の受光素子を含んでいる請求項1に記載の光学式2次元座標入力装置。

6 該計算部は、該二点の各々と指定座標点に合わせられたカーソルの中心軸間を結ぶ光路と基準線とのなす角度値、該二点の各々と指定座標点から既値の距離だけ離間した他の指定座標点に合わせられたカーソルの中心軸間を結ぶ光路と基準線とのなす角度値、及び既値の距離に基いて該二点間距離を計算する為の回路を含んでいる請求項1に記載の光学式2次元座標入力装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は2次元座標を指定して図形等を入力する為の座標入力装置又はデジタイザに関する。
(従来の技術)

従来から、2次元座標を指定する座標入力装置としては、磁歪方式、電磁誘導方式、感圧方式、静電誘導方式など種々のものが知られている。従

来の座標入力装置はいずれも基本的に2次元座標面を規定するタブレット又は入力盤及びタブレット上を移動可能なカーソルの組み合わせからなる座標指定部を有している。タブレットとカーソルは電氣的、磁氣的あるいは機械的信号で結ばれこれら信号の授受を介してカーソルの2次元座標面上の位置が検出され、入力座標指定が行なわれる。
(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上述した従来の座標入力装置においては、カーソルとの信号授受を可能とする為に入力盤に用いる物理量の種類に従って特種な構造を必要とした。いわゆる専用のタブレットであり、所定の寸法形状構造を有している。従って従来の装置により入力される座標の平面領域はタブレットの面積により必然的に限定されていた。この為広狭任意の平面領域に存在する図形等を自由に入力する事ができなかった。

本発明はかかる従来の2次元座標入力装置の問題点に鑑み、任意の領域を有する2次元座標面に適用可能な光学式の座標入力装置を提供する事を

目的とする。

(問題点を解決する為の手段)

上記目的を達成する為に本発明によれば、2次元座標入力装置は任意の座標面に配置された光反射型カーソルに向って、離間して設置された一対の光源からレーザ光線を入射しその反射を利用して三角測量の原理により座標入力を行なうものである。特に一対の光源の距離は与えられた座標面領域の広狭に応じて調節可能となっている。

第1図Aは比較的狭い座標面に適用された場合であって一対の光源間距離が比較的縮小状態にある本発明にかかる座標入力装置の構成を示す図である。本装置は光反射型カーソル1を有する。入力すべき座標を指定する為カーソル1は、与えられた寸法を有する比較的狭いXY座標面2に沿って有限領域内を移動可能に配置される。カーソル1は所定座標を指定する為にその中心軸P。が所定点に合わせられる。中心軸P。の位置はヘアクロスライン等を有する照準部材により視認できる様になっている。カーソル1の中心軸に向う光

路に沿った入射光線はカーソル1の円筒形反射面により反射され、反射光線は同一の光路に沿って逆進する様になっている。

該座標面2の上縁部には可動型光源部3が設置されている。光源部3は一対の光源ユニット4及び5を有する。右側の光源ユニット4は、特定点P。から座標面2に沿って角的に走査しながら入射光線を発し且つ入射光線が特定点P。とカーソルの中心軸P。を結ぶ光路に一致した時カーソル1により反射され逆進して来る反射光線を受光し検出信号を発生する。又左側の光源ユニット5は、基準線上において特定点P。から距離だけ離間した他の特定点P。から座標面2に沿って角的に走査しながら入射光線を発する。入射光線が特定点P。とカーソルの中心軸P。を結ぶ光路に一致した時カーソル1により反射され、逆進して来る反射光線は左側の光源ユニット5により受光され検出信号が出力される。さらに該一対の光源ユニット4及び5は基準線に沿って相対的に自動又は手動で移動され、該座標面2の寸法に合わせて、

二つの特定点 P_1 、及び P_2 の間の距離 L を設定できる様になっている。

さらに本座標入力装置は一对の光源ユニット4及び5に接続された計算部6を有する。計算部6はコンピュータにより構成され、右側光源ユニット4から送られる出力信号に基いて、特定点 P_1 とカーソルの中心軸 P_0 を結ぶ光路と基準線とのなす角 θ_1 を計算し、左側光源ユニットから送られる出力信号に基いて、特定点 P_2 とカーソルの中心軸 P_0 を結ぶ光路と基準線とのなす角 θ_2 を計算する。さらにこれら計算された角度値 θ_1 及び θ_2 と設定された二点間距離 L を用いて三角測量の原理に従ってカーソル1により指定された座標（すなわち中心軸 P_0 の座標）を計算する。計算結果は計算部6に含まれるCRT等の表示器7により表示される。

第1図Bは同じく本発明にかかる座標入力装置の構成を示し、比較的広い座標面に適用された場合であって一对の光源ユニット4及び5間の距離が比較的伸長状態にある。すなわち、第1図Bに

$$y' = \frac{L' \tan \theta_1 \cdot \tan \theta_2}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2} \quad \dots (4)$$

(1)及び(2)式と(3)及び(4)式を比較すれば明らかな様に、指定座標の計算は特定点間距離の設定値が異なる他はすべて共通のアルゴリズムによって実行でき、単に設定値 L を左右光源ユニット間距離に合わせて計算部に入力すれば良い。従って本発明によれば、与えられた任意の座標面の領域寸法に合わせて自由に光源ユニット間距離を設定でき、計算部は常に共通プログラムにより座標計算が行なえる。加えて、本発明によれば、カーソルの中心軸座標はレーザ光線を用いた三角測量の原理により求められるので、何ら特種な構造のタブレット又は入力盤を要しない。

〔実施例〕

以下図面を参照して本発明の好的な実施例を詳細に説明する。第2図は本発明にかかる座標入力装置の光源部を示す正面図である。光源部3は基準線を規定する長手の基板部材8と、基板部材8の右端部に固定テーブル9を介して固定された固

定光源ユニット4と、基準線に沿って移動可能な可動テーブル10に設置された可動光源ユニット5を有する。この可動型光源部3は可動光源ユニット5を自動的に移動させる為の駆動機構を有する。駆動機構は可動光源ユニット5を搭載している可動テーブル10に挿通しているボールネジ又はリードスクリュー11と、該リードスクリュー11を回転する為にカップリング12を介してこれと接続しているステッピングモータ等の電動機13と、該電動機13の回転量を制御する事により特定点 P_1 、及び P_2 間距離 L を所望の値に設定する為の制御回路14を有する。この制御回路14は計算部6に接続されており、与えられた座標面の寸法に見合った L 値を計算部6に入力する事により、制御回路14はステッピングモータ13の回転量を自動的に制御し、リードスクリュー11を介して可動テーブル10に搭載された可動光源ユニット5を固定光源ユニット4に対して相対的に移動させる。又一对の光源ユニット4及び5の出力端子は各々ケーブルにより計算部6に

(作用)

第1図Aに示す場合においてカーソルの中心軸 P_0 の座標 (x, y) は次式に従って計算される。

$$x = \frac{L \tan \theta_1}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2} \quad \dots (1)$$

$$y = \frac{L \tan \theta_1 \cdot L \tan \theta_2}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2} \quad \dots (2)$$

又第1図Bに示す場合においてカーソルの中心軸 P_0 の座標 (x', y') は次式に従って計算される。

$$x' = \frac{L' \tan \theta_1}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2} \quad \dots (3)$$

定光源ユニット4と、基準線に沿って移動可能な可動テーブル10に設置された可動光源ユニット5を有する。この可動型光源部3は可動光源ユニット5を自動的に移動させる為の駆動機構を有する。駆動機構は可動光源ユニット5を搭載している可動テーブル10に挿通しているボールネジ又はリードスクリュー11と、該リードスクリュー11を回転する為にカップリング12を介してこれと接続しているステッピングモータ等の電動機13と、該電動機13の回転量を制御する事により特定点 P_1 、及び P_2 間距離 L を所望の値に設定する為の制御回路14を有する。この制御回路14は計算部6に接続されており、与えられた座標面の寸法に見合った L 値を計算部6に入力する事により、制御回路14はステッピングモータ13の回転量を自動的に制御し、リードスクリュー11を介して可動テーブル10に搭載された可動光源ユニット5を固定光源ユニット4に対して相対的に移動させる。又一对の光源ユニット4及び5の出力端子は各々ケーブルにより計算部6に

接続している。

なお、リードスクリー11は一對の互いに隔たった固定板15及び16により軸支されており且つ可動テーブル10は一對の案内レール17及び18により基準線方向に沿って摺動的に案内支持されている。

第3図は第2図に示す固定光源ユニット4の光学的構成を示す図である。なお可動光源ユニット5の光学的構成も同一であり単に各光学部品の機可的配置が固定光源ユニット4と対称になっている点のみが異なっているためその詳細な説明は省略する。

固定光源ユニット4は入射光線を基準線に沿って発生する為のレーザ光源19と、入射光線を角的に与えられた座標面に沿って走査する為に特定点P₁を中心にして一定角速度で回転する回転反射鏡20と、カーソルに反射されて戻ってきた反射光を受光し検出信号を発生する為の受光素子21を有する。図から明らかな様に、レーザ光源19から発した入射光線はハーフミラー22を通

過して回転反射鏡20の回転中心部に向う。ここで入射光線は一定角速度で走査され、特定点P₁とカーソルの中心軸P₂を結ぶ光路に一致した時、カーソルによって反射され逆進して回転反射鏡20に戻りここで反射してハーフミラー22に進む。反射光線はハーフミラー22によって入射光線から分離され、フィルターを介してフォトダイオード等からなる受光素子21に受光される。受光素子21は受光タイミングに同期して検出信号を出力する。

回転反射鏡20は駆動回路23によって一定角速度で回転される。駆動回路23は又回転反射鏡20の一回転周期毎にタイミングパルスを出力する。駆動回路23より出力されたタイミングパルス及び受光素子21より出力された検出パルスは波形処理回路24に輸入され、波形処理を施された後出力端子から出力される。出力信号は、タイミングパルスを基準にして検出パルスが発生した時間間隔に合わせて出力されるので、回転反射鏡20が一定角速度で回転している点から、結局前

述した角度値θ₁を表わすものである。

第4図は本発明に用いられる座標指定用のカーソルの斜視図である。光反射型カーソル1は中心軸を有する円筒状の光反射部材25と旗光反射部材25の非有効部分を支持する為の支持部材26から構成されている。又図示しないが円筒状光反射部材25の内部には、交点が円筒の軸と一致したヘアクロスマークを有する照準部材が装着されている。与えられた座標面に対して支持部材26の底面が接した状態でカーソル1を配置すると円筒の中心軸は座標面に対して垂直に配置される。この状態で支持部材26を把持し照準部材を用いて入力すべき座標点を指定するのである。座標平面に平行で且つ円筒状反射部材25の中心軸に沿って進行して来る入射光線は反射面に対して垂直に入射するので同一光路を逆方向に向って反射され、反射光線は入射光線の光源に向って戻っていく。この反射光線を検出する事により円筒状反射部材25の中心軸に一致した指定座標が光学的に読み取られる。本カーソル25は光源からの入射

光線が及ぶ範囲内であれば、任意の座標面に対して用いる事ができ、従来の様に何ら特別の入力盤又はタブレットを要しない。

第5図は本発明にかかる光学式座標入力装置の電気回路構成を示す図である。既に説明した様に本座標入力装置は一對の光源ユニット4及び5と計算部6を有しており、これらの部分は互いにケーブルで電気的に接続されている。又光源部3のステップモータ13の駆動制御を行なうモータ制御回路14も計算部6に電気的に接続されている。固定光源ユニット4の回路構成は、回転反射鏡20を一定角速度で回転する為の駆動回路23及びこれに接続したタイミング検出回路27を有する。タイミング検出回路27は回転反射鏡20が所定の周期Tで一回転する毎に所定のタイミング例えば回転反射鏡20の法線がレーザ光源19からの入射光線に平行となるタイミングで、タイミングパルスA₁を出力する。又受光素子21は増幅回路28に接続されており、検出信号2は増幅された後検出パルスB₁として出力され

る。波形処理回路24がタイミング検出回路27及び増幅回路28に接続されており、受け入れたタイミングパルスA、及び検出パルスB、を波形処理して、出力パルスC、を出力する。出力パルスC、はカーソル1から来る反射光線の受光に同期して発生するので、基準線と入反射光線光路となす角 θ 、に関係している。

可動光源ユニット5の回路構成は、上述した固定光源4の構成に対応している。すなわち、回転反射鏡を駆動する為の駆動回路23'、タイミング検出回路27'、受光素子21'、増幅回路28'および波形処理回路24'を有する。波形処理回路24'はタイミングパルスA、及び検出パルスB、を入力し、出力パルスC、を出力する。出力パルスC、は可動光源ユニット5の特定点P、及びカーソルの中心軸P、を結ぶ入反射光線光路と基準線とのなす角 θ 、に関係している。

計算部6は第1の計数回路29を有し、出力パルスC、のパルス間隔を計数し角度データ θ 、を算出する。又第2の計数回路30を有し、出力パ

ルスC、のパルス間隔を計数し角度データ θ 、を算出する。CPU33がインターフェース31及び32を介してこれら計数回路29及び30に接続しており、得られた角度データ θ 、及び θ 、とあらかじめ設定入力されていた二点間距離データLに基いてカーソルにより指定された座標を計算する。CRT7あるいは透過型液晶表示素子を用いた電子OHPがCPU33に接続されており、座標計算の結果を視覚的に表示する。又モータ制御回路14もCPU33に接続されており、あらかじめCPUに設定入力されたL値データに基いて、光源部3のステッピングモータ13を駆動制御する。

最後に本発明にかかる光学式座標入力装置の動作を説明する。まず第1図A又は第1図Bに示す様に与えられた入力座標面の上端部に光源部3を配置し、入力座標面の寸法に応じて、一対の光源ユニット4及び5間の距離L(正確には一対の特定点P、及びP、間距離)を計算部6のCPU33に設定入力する。このL値に従ってモータ制御回

路14は光源部3のステッピングモータ13を所定回転量だけ回転させ、可動光源ユニット5を基準線に沿って移動させ、固定光源ユニット4との距離を設定値しに一致する様に調節する。

次いで光反射型カーソル1を与えられた座標面2上に配置し、その中心軸P、を照準部材を用いて、所望の座標点P(x, y)に合わせる。なおこの様なカーソル1を用いた座標指定は、入射光線の角的走査速度が高速である為実際には連続的に行なう事もできる。

引き続いて、一対の光源ユニット4及び5を動作させ、入射光線を角的に走査し、三角測量を実行して座標P(x, y)の値を計算する。この動作を第6図のタイミングチャートに基いて説明する。まず固定光源ユニット4において、回転反射鏡20を周期Tで回転させると、タイミング検出回路27は周期TでタイミングパルスA、を出力する。この時増幅回路28は受光素子21の受光時点に同期して検出パルスB、を出力する。検出パルスB、は大ピークと続く小ピークを有する。

大ピークは、回転反射鏡20がレーザ光源からの入射光線に垂直に位置した状態で発生し、タイミングパルスA、と同期していると共に、カーソル1からの反射光線とは無関係である。続く小ピークは、入射光線の走査によりカーソル1からの反射光線が受光されたタイミングに同期しており大ピークからt、時間後に発生したとすると、時間t、は求める角度データ θ 、に比例的に関係している。波形処理回路24はこれらタイミングパルスA、及び検出パルスB、を波形処理して、出力パルスC、を出力する。

又他方の可動光源ユニット5においても同様の入射光線走査が行なわれる。この場合において、回転反射鏡の回転周期及び位相は固定光源ユニット4のそれに一致しており従って同一のタイミングパルスA、が得られる。又検出パルスB、は大ピークからt、時間後に小ピークが続き、この時点でカーソル1から反射され戻って来た反射光線が受光される。これらタイミングパルスA、及び検出パルスB、に基いて出力パルスC、が得られ、

相隣る大小ピークの時間間隔 t_1 は求める角度データ θ_1 に比例的に関係している。

続いて第1の計数回路29は出力パルス C_1 のパルス時間間隔 t_1 を計数し、次式に基いて角度データ θ_1 を得る。

$$\theta_1 = 4\pi \times \frac{t_1}{T} \quad \dots (5)$$

又第2の計数回路30は出力パルス C_2 のパルス時間間隔 t_2 を計数し、次式に基いて角度データ θ_2 を得る。

$$\theta_2 = 4\pi \times \frac{t_2}{T} \quad \dots (6)$$

最後にCPU33は得られた角度データ θ_1 及び θ_2 とあらかじめ設定入力された距離データ L に基いて前述した式(1)及び(2)に従うアルゴリズムにより指定された座標 $P(x, y)$ を計算する。なお本実施例においては、一対の光源ユニットの距離は、ステッピングモータ及びリードスクリューを用いて自動的に、与えられた入力座標面の寸法に合わせて設定された。しかしながら、一対

の光源ユニットの距離 L は手動により調節する構成とする事も可能である。この場合には、可動光源ユニットは単にガイドレールによって摺動的に案内される構成となる。又手動で距離を設定した後、 L 値の算出及び入力例えばCPUを用いて以下の様に行なわれる。まずカーソルを所定の座標点に配置し、入射光線を走査して θ_1 及び θ_2 を求める。次いでカーソルを所定の座標点から既知の距離 D だけ離れた他の所定点に移動しこの状態で入射光線を走査し同様に θ_1' 及び θ_2' を求める。こうして得られたデータ $\theta_1, \theta_2, \theta_1', \theta_2'$ 及び D を用いて三角測量の逆演算を行ない一対の特定点 P_1 及び P_2 間距離 L を計算するものである。以後このようにして計算された L 値を用いて、光反射型カーソルを用いた座標入力が行なわれる。なお実施例の光学ユニットの光学構成は単に一例に過ぎず、種々の変形が可能である。又光反射型カーソルも実施例の他に種々の変形が考えられる。加えて可動光学部の可動構造も実施例の他に種々の変形が可能である事はいうまでも

ない。

〔発明の効果〕

以上述べた様に本発明によれば、2次元座標入力装置は、光反射型のカーソル及び可動型の光源部を有し、レーザビームの角的走査による三角測量の原理に基いている為、カーソルは任意の与えられた座標面に適用でき、且つ可動光源部は与えられた座標面寸法に応じて、伸縮自在に調節可能であるので、極めて汎用性に優れているという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

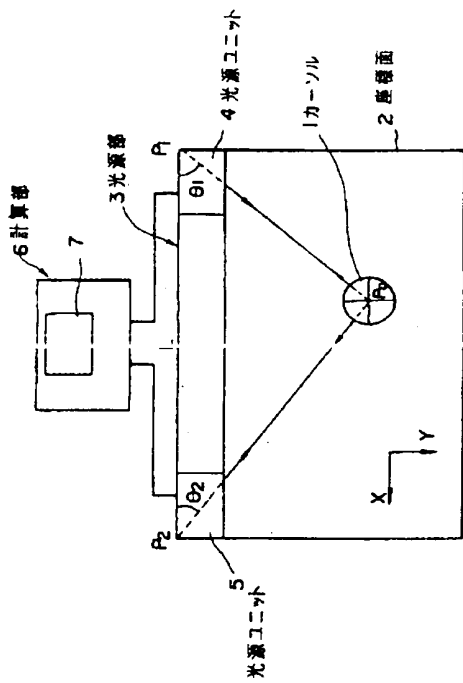
第1図Aは縮小状態にある座標入力装置の構成図、第1図Bは伸長状態にある座標入力装置の構成図、第2図は座標入力装置の光源部の正面図、第3図は座標入力装置光源部の右側光源ユニットの光学的構成図、第4図は座標入力装置の座標指定用カーソルの斜視図、第5図は座標入力装置の回路構成図、及び第6図は座標入力装置回路のタイミングチャートである。

1…カーソル、2…座標面、3…光源部、4.5

…光源ユニット、6…計算部、8…基板部材、10…可動テーブル、11…ボールネジ、13…ステッピングモータ、14…制御回路、17, 18…ガイドレール、19…レーザ光源、20…回転反射鏡、21, 21'…受光素子、22…ハーフミラー、23, 23'…駆動回路、24, 24'…波形処理回路、25…光反射部材、27, 27'…タイミング検出回路、29, 30…計数回路、33…CPU。

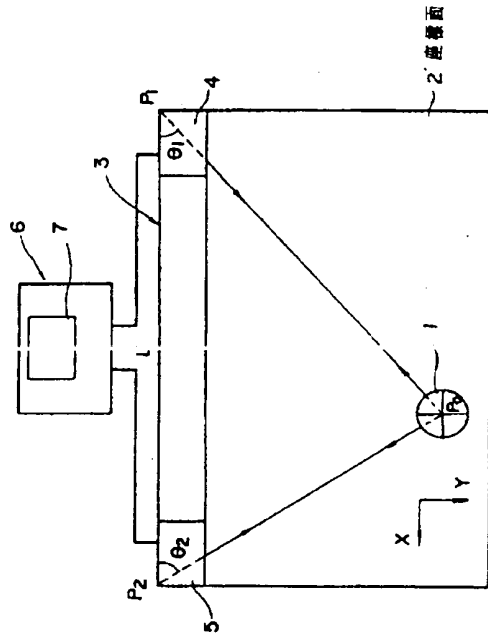
出願人 株式会社ワコム
代理人 弁理士 鈴木 晴 敏





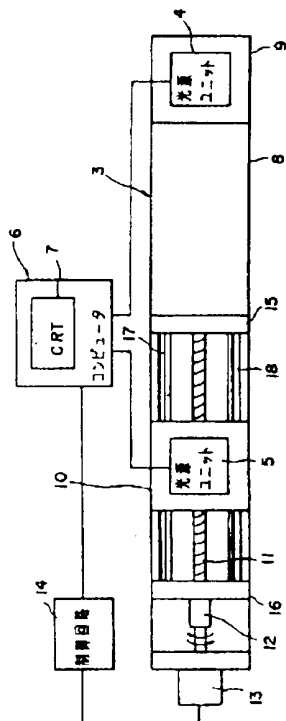
縮小状態にある座標入力装置の構成図

第1図A



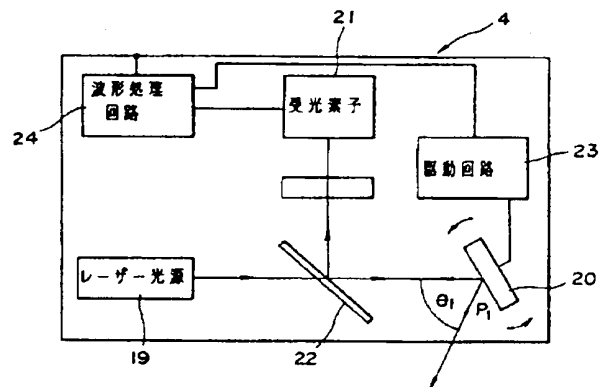
伸長状態にある座標入力装置の構成図

第1図B



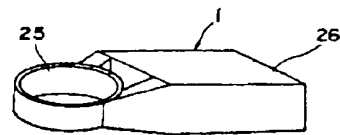
座標入力装置の光源部の正面図

第2図



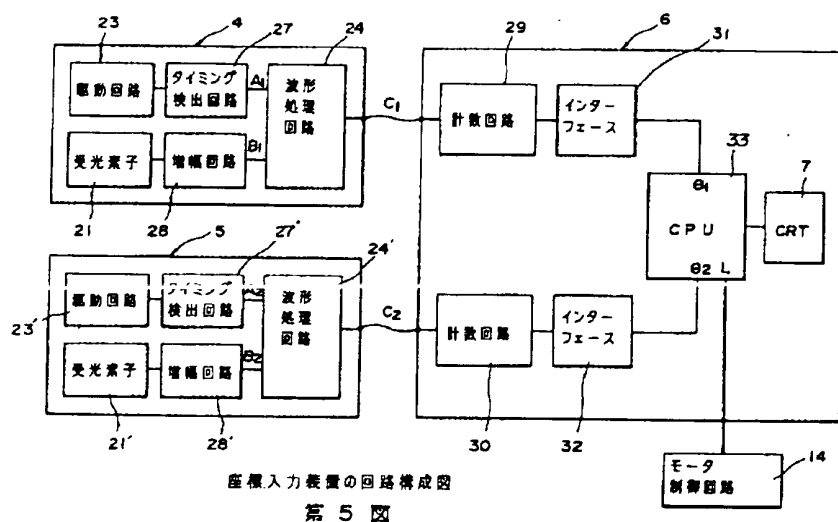
座標入力装置光源部の右側光源ユニットの光学構成図

第3図



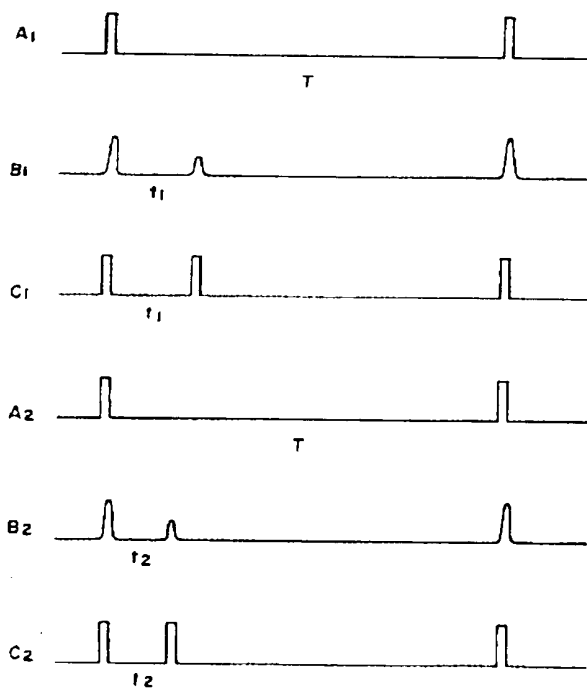
座標入力装置の座標指定用カーソルの斜視図

第4図



座標入力装置の回路構成図

第 5 図



座標入力装置回路のタイミングチャート

第 6 図